

experimente mit Mutationen von wilden Tieren angestellt hat. Aber während seiner langjährigen Beobachtungen hat er nie eine physiologische Divergenz zwischen Mutanten und Stammform feststellen können: weder versagten jemals Eier, noch erwies sich die Brut weniger fortpflanzungsfähig als die Eltern. Die Mutationen sind also, wie Standfuß treffend bemerkt, nur „Undulationen im Rahmen der Art“.

Sprechen demnach alle Tatsachen eindeutig dafür, dass für die Artbildung nur die intermediäre Vererbung in Betracht kommt, so hat man den Versuch gemacht, das Vorkommen derselben überhaupt zu leugnen. Lang (1906) versucht, sie einfach durch Polyhybridismus zu erklären und so unter den Geltungsbereich der Mendel'schen Regeln zu bringen. Ich hatte es in meiner vorigen Arbeit nicht für nötig gehalten, diese eigenartige, leicht zu widerlegende Auffassung zu erwähnen; da Lang (1910) in einer neuen Arbeit aber auf sie zurückkommt, so muss ich doch etwas ausführlicher auf sie eingehen.

(Schluss folgt.)

## Über den verschiedenen Typus von Metabolismus bei den embryonischen Eiern des Kaninchens.

(Blastomeren mit Lezithinkörperchen und Blastomeren mit Fettsäurekristallen.)

Von Prof. A. Russo, Catania.

Die Tatsache, auf die ich kurz hinweise, ist ein neues und evidenteres Dokument über das, was ich in einer Abhandlung<sup>1)</sup> vorgeführt habe und zwar, dass bei dem Kaninchen zwei Arten Eier existieren, die sich durch einen speziellen metabolischen Typus auszeichnen. In vorhergegangenen Veröffentlichungen<sup>2)</sup> habe ich dieses Phänomen detailliert, indem ich feststellte, dass die Eier, bei welchen die Lezithinkörperchen fehlten, statt dessen Fettsäurekristalle enthielten, welche sich aus dem Zerfall des Lezithins, die durch die disassimilative Tätigkeit der ganzen Eibildung bewirkt wurde, gebildet hatten.

Eine Einwendung gegen eine solche Tatsachenfeststellung wäre möglich und zwar, dass die Eier, welche die Fettsäurekristalle enthalten, entartet seien und daher nicht in die Eileiter gelangen können, um befruchtet zu werden.

Falls dies wahr wäre, so würde auch die mir vor einigen Jahren von Heape<sup>3)</sup> gemachte Kritik gerechtfertigt gewesen sein, eine Kritik,

1) Russo, A. Studien über die Bestimmungen des weiblichen Geschlechtes. G. Fischer. Jena 1909.

2) Russo, A. Über den verschiedenen Metabolismus der Kanincheneier und ihren Wert für das Geschlechtsproblem. *Biolog Centralbl.* Bd. XXXI, 1911.

3) Heape, W. Note on Russo's attempt to show differentiation of sex in the ovarian ova of the Rabbit. *Proceedings of the Cambridge. Phil. Soc.* 1908.

die ich aus verschiedenen Gründen als unbegründet darstellte, die aber dessenungeachtet aufrecht erhalten werden könnte, um wenigstens die von mir angedeuteten Eier als des disassimilativen Metabolismus verdächtig erscheinen zu lassen.

Um diese Streitfrage, von größter Wichtigkeit für den Weg, auf den ich meine Forschungen über das Geschlechtswesen basiere, besser zu beleuchten, d. h. die Bedeutung von normalen Eiern den Eiern, die als entartet angesehen werden, wieder zu geben, waren

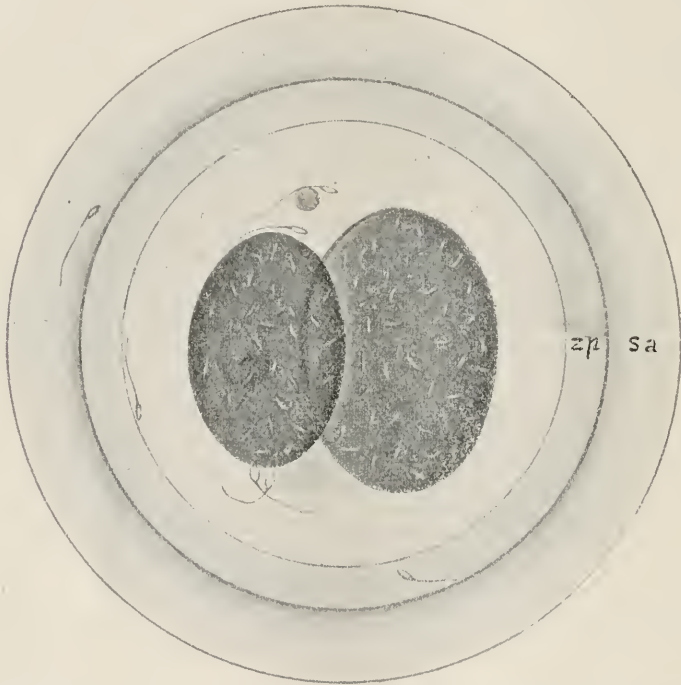


Fig. 1. Stadium von 2 Blastomeren mit Fettsäurekristallen in dem linken Eileiter eines Kaninchens gesammelt, getötet nach 24 Stunden post coitum. *sa* Eiweißmantel. *zp* Zona pellucida.

meine letzten Untersuchungen der Erforschung derjenigen Eier zugewendet, die bereits in die Eileiter gelangt waren und, weil schon befruchtet, anfangen sich zu teilen.

Zu diesem Zwecke hielt ich gemäß der Angaben in den Abhandlungen von van Beneden, van Beneden und Julin, Sobotta u. a. neueren Datums, einige weibliche Kaninchen mit einem Männchen in Wärme und als ich davon überzeugt war, dass die Begattung vor sich gegangen war, tötete ich sie nach 12—24—40 Stunden. Um die embryonischen Eier aus den Eileitern austreten zu lassen, spritzte ich in dieselben von der Seite des Gebärmutter-

hohes physiologische Lösung und sammelte die Flüssigkeit, welche aus der Öffnung der Tube tröpfelte, auf zwei oder drei Uhrgläser.

Angesichts der Schwierigkeiten, die mit der Untersuchung des Materials verbunden sind, habe ich bis jetzt nur wenige Stadien prüfen können; diese genügen jedoch, um mit der größten Klarheit zu zeigen, dass sich in den Eidottern geteilte Eier mit Kristallen und Lezithinkörperchen befinden. Besser als jegliche Beschreibung beweisen diese meine Angabe die Abbildungen, die ich hier beifüge.

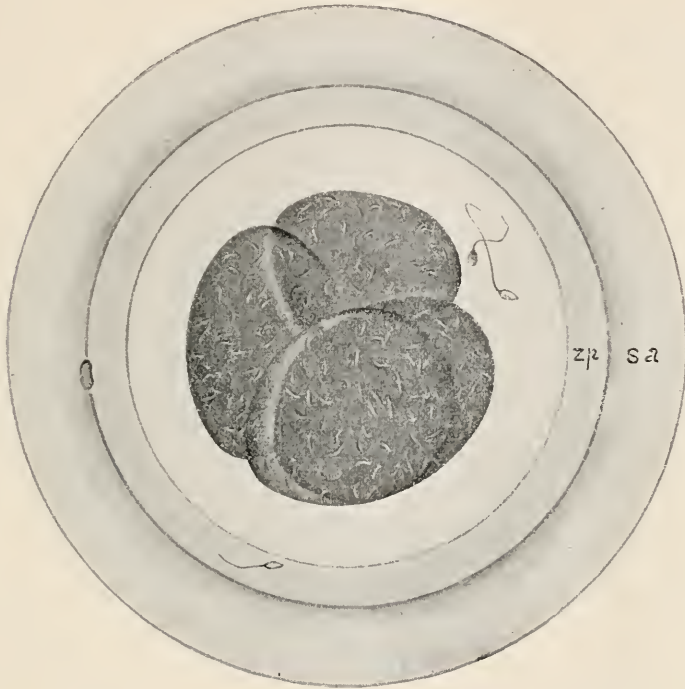


Fig. 2. Stadium von 4 Blastomeren mit Fettsäurekristallen in dem Eileiter nach 29 Stunden post coitum gesammelt.

Dieselben stellen Stadien mit zwei und vier Blastomeren dar, welche voll von Kriställchen sind, ähnlich denen, die man in den reifen Eiern bemerkt hat, jedoch noch in den Follikeln. Die bisher in den Blastomeren gefundenen Kristalle sind vereinzelt und im ganzen Eidotter zerstreut, sie bilden daher nicht jene Anhäufungen, die der Bildung des Fettes vorhergehen und welche das Ei zur fettigen Entartung führen. Diese Tatsache führt uns darauf hin, anzunehmen, dass die katabolischen Eier, deren Katabolismus durch Kristalle von Fettsäure bezeugt wird, bei Beginn eines solchen metabolischen Prozesses normal befruchtet werden können. Wenn der katabolische Prozess vorgeschritten ist, können die Eier noch befruchtet

werden, aber in diesem Falle werden sie unserer Meinung nach nur tote Embryonen geben. Auf diesen Punkt glaube ich indessen mit speziellen Beobachtungen bestehen zu müssen.

Unabhängig davon bemerkt man in den Eileitern sowie auch in den zerteilten Eiern, deren Blastomeren Kristalle enthalten, auch solche, die deren ganz entmangeln und anstatt derselben Lezithinkörperchen enthalten. Wir haben diese Verschiedenheit der Bauart mit den schärfsten Vergrößerungen sowohl bei natürlichem als auch

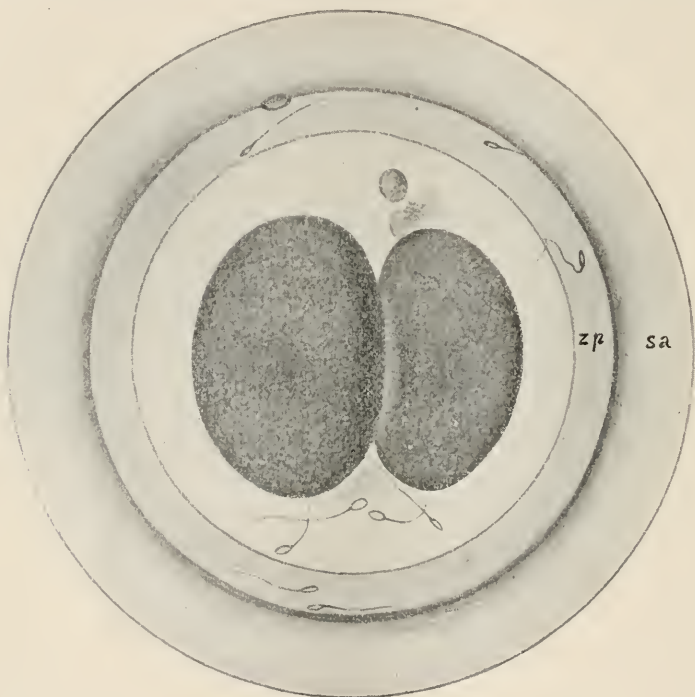


Fig. 3. Stadium von 2 Blastomeren ohne Kristalle, in welchem man nur das Netz, das die Vakuolen limitiert, beobachtet. Gesammelt 24 Stunden post coitum in dem rechten Eileiter desselben Kaninchens, in welchem sich das Ei in dem Stadium, wie es in Fig 1 dargestellt ist, befand.

künstlichem Licht geprüft, es liegt daher kein Zweifel vor, dass man gleichzeitig in den Eileitern embryonische Eier mit oben angeführten Eigenschaften finden kann.

Es ist nicht leicht, die Kristalle in frischem Zustande zu beobachten. Nach nicht wenigen Versuchen ist uns dies gelungen, geleitet von der Beobachtung, welche vorher in fixierten und geschnittenen Präparaten gemacht wurde. Für den, der dies beobachten will, rate ich, sich des künstlichen Lichtes mit dem Auer'schen Brenner zu bedienen und nach Konvenienz die Beleuchtung des Apparates zu regulieren. Die Eier wurden vorher den

Dämpfen der Osmiumsäure ausgesetzt, bis sie eine leicht grauliche Farbe angenommen hatten und in neutrales Glycerin eingeschlossen. Um sich in der Erkennung besagter Kristalle zu üben, ist es ratsam, sie auch vorher direkt aus Merck'schem Lezithin darzustellen. Diese in der Tat zersetzt sich sofort, nachdem sie für einige Zeit der Luft ausgesetzt ist oder besser in einem Thermostate von einer Temperatur über 40°, so dass man im Mikroskop zahlreiche Fettsäurekristalle, ähnlich denjenigen, welche sich in den Eiern des Kaninchens vorfinden, beobachten kann.

In den Schnitten habe ich sie speziell nach Fixierung mit Benda-Flüssigkeit beobachten können. Nicht immer gelingt es jedoch, mit dieser Methode sie zu fixieren, da sie oft aufgelöst und entfernt sind. Ich glaube, dass diese Tatsache der Fixierungsflüssigkeit zuzuschreiben ist, vielleicht der mehr oder weniger größeren Quantität der Essigsäure, welche man mit der Chrom- und Osmiumsäure vereinigt. Vielleicht auch durch den mehr oder weniger verlängerten Aufenthalt in dem Alkohol, dem Schwefelkohlenstoff und dem Xylol oder auch aus anderen unbestimmbaren Ursachen.

Duesberg, welcher die embryonischen Eier des Kaninchens zerschnitt, versicherte mir auf meine analoge Anfrage hin, dass er niemals Kristallformen in den aufgelösten Eiern gesehen habe. Ich wiederhole jedoch, dass dies von der leichten Auflösung der Fettsäurekristalle in den verschiedenen Reagentien, welche man anwendet, abhängt, indem man der Benda'schen Methode folgt.

Diese Kristalle waren übrigens von niemanden mit Bestimmtheit in den Eiern des Eierstockes des Kaninchens bemerkt worden, wenn man die wenigen und unvollkommenen Beobachtungen von Limon ausschließt. Nichtsdestoweniger kann deren Existenz und deren chemische Bauart nach den von mir diesbezüglich gemachten Forschungen nicht in Zweifel gezogen werden.

Wir haben uns indessen den Einwand vorgelegt, ob es nicht möglich sei, dass die embryonischen Eier, die vollständige Embryonen geben werden, nicht allein die wären, die Lezithinkörperchen enthalten, während die anderen, die Fettsäurekristalle enthalten, zu sterben bestimmt sind und daher tote Embryonen geben.

Diese Eventualität halten wir aus verschiedenen Gründen für nicht gerechtfertigt:

I. Weil die Zahl der aus den Eileitern ausgespülten Eier, die der Zahl der gelben Körper gleichkommt, in den geprüften Fällen mit der Durchschnittszahl der Jungen, welche die Kaninchen werfen, übereinstimmt, so z. B.: In einem Kaninchen, mit dem Männchen begattet und nach 24 Stunden getötet, hat man auf der Oberfläche der beiden Eibehälter sieben gelbe Körper, drei an der linken und vier an der rechten Seite gefunden und analog befanden

sich in dem linken Eileiter drei Eier, geteilt in zwei Blastomeren mit Fettsäurekristallen und in dem rechten vier Eier, die in demselben Stadium die Lezithinkörperchen enthielten. Die Annahme, dass in diesem Falle nur die Eier des rechten Eileiters fähig wären, lebende Embryonen zu produzieren, könnte darauf schließen lassen, dass diejenigen des linken Eileiters nur tote gäbe. Dies steht jedoch im Widerspruch mit den Beobachtungen, welche täglich bei gebärenden Kaninchen gemacht wurden, die man nach Verlauf der Schwangerschaft tötete, bei denselben lebende und komplette Embryonen, sei es im rechten, sei es im linken Gebärmutterhorne, gefunden wurden.

II. Weil sowohl die eine als auch die andere Art Eier mit Ausnahme der verschiedenen Produkte ihres Metabolismus, beide von der Zone pellucida und dem Mantel von Eiweiß, zwischen welchen Teilen verschiedene Spermatozoen eingeschlossen sind, normal bekleidet sind.

Aus den angeführten Untersuchungen kann man den Schluss ziehen, welcher nach meiner Meinung einer gewissen Bedeutung nicht entbehrt:

1. Dass es ein Irrtum ist, anzunehmen, dass nach der willkürlichen Meinung von Heape die Eier, welche der Lezithinkörperchen beraubt sind und Fettsäurekristalle enthalten, als entartet anzusehen sind, denn auch diese Eier sind fruchtbar und wurden von mir bis jetzt in den Eileitern bis zum Stadium von vier Blastomeren beobachtet.

2. Dass die Ursache des Geschlechtes bei den Säugetieren in dem charakteristischen Stoffwechsel der Eier zu suchen ist, welchen man in den ersten Phasen des Embryos verfolgen kann.

3. Dass die von mir in dieser und anderen vorhergehenden Veröffentlichungen aufgeführten Tatsachen den besten Beweis liefern, der Meinung der zeitgenössentlichen Biologen entgegen, speziell der englischen Schule, welche wie Castle<sup>4)</sup> mit ungebräuchlichem Eifer von Polemik sich kürzlich alle Mühe gegeben hat, zu behaupten, dass die Ursache des Geschlechtes von einer hypothetischen Vereinigung der väterlichen und mütterlichen Chromosomen abhängig sei<sup>5)</sup> und daher dem Mendel'schen Gesetze folge.

Catania, 10. Januar 1911.

4) Castle, W. E. Russo on sex-determination and artificial modification of the Mendelian ratios. American Naturalist, July, 1910.

5) Boveri, welcher der kühnste und genialste Forscher der Chromosomen und daher ein außer Verdacht stehender Richter ist, neigt schon zu einem Einklang mit mir zwischen den Resultaten meiner Erforschungen über den Metabolismus der Eier und der Menge der chromatischen Substanz der Geschlechtszellen, um eine rationellere und weniger willkürliche Auslegung für das Phänomen des Geschlechtes zu geben (cf. Ch. Boveri, Über Beziehungen des Chromatins zur Geschlechtsbestimmung. Sitzungsber. d. Physik.-Med. Gesellsch. Würzburg 1909).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Russo Achille

Artikel/Article: [Über den verschiedenen Typus von Metabolismus bei den embryonischen Eiern des Kaninchens. 177-182](#)